

EFEKTIVITAS PENDEKATAN ILMIAH DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR LUWES PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Dwi Citra Pertiwi*, Ratu Betta Rudibyani, Tasviri Efkar
FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1

*Corresponding author, email: dwicitra19@yahoo.com

Abstract: *The Effectiveness of Scientific Approach in Increasing Flexibility Thinking Ability on Buffered Solutions Topic.* The quasi experiment research about the effectivity of scientific approach on buffered solutions in increasing flexibility thinking ability was conducted by using non equivalent control group design. The 11th grade of MIA₁ and MIA₃ as sample classes of this research were obtained from five classes of the 11th grade of MIA at SMA YP Unila for 2014/2015 academic year. The result of this research showed that the average n-Gain in the experimental class was 0.65 and in the control class was 0.32. Because of the average n-Gain in the experimental and control classes were different statistically, it was concluded that learning with scientific approach on buffer topic effective in increasing flexibility thinking ability.

Key words: buffered topic, flexibility thinking ability, scientific approach

Abstrak: Efektivitas Pendekatan Ilmiah dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Luwes pada Materi Larutan Penyangga. Penelitian kuasi eksperimen tentang pendekatan ilmiah dengan materi larutan penyangga untuk meningkatkan kemampuan berpikir luwes telah dilakukan dengan desain *Non-Equivalent Control Group*. Sampel dari penelitian ini adalah kelas XI MIA₁ dan XI MIA₃ diperoleh dari lima kelas pada kelas XI MIA SMA YP Unila tahun pelajaran 2014/2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata *n-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,65 dan kelas kontrol sebesar 0,32. Karena rata-rata *n-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara statistik, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ilmiah pada materi larutan penyangga efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir luwes.

Kata kunci: keterampilan berpikir luwes, larutan penyangga, pendekatan ilmiah

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan alam (IPA) adalah kumpulan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang gejala alam secara sistematis. IPA tidak hanya membelajarkan konsep-konsep ilmiah saja, tetapi

juga disertai pengembangan sikap dan keterampilan ilmiah untuk memahami gejala alam yang terjadi disekitarnya. Pendidikan IPA diharapkan mampu menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan

lebih lanjut dalam menerapkannya di kehidupan sehari-hari (Tim Penyusun, 2006a).

Salah satu cabang IPA adalah ilmu kimia, dimana ilmu kimia secara khusus mempelajari mengenai komposisi, struktur, susunan, sifat, dan perubahan materi, serta energi yang menyertai perubahan materi tersebut. Ilmu kimia merupakan mata pelajaran yang di dalamnya meliputi proses, produk, dan sikap. Artinya ketika ingin mempelajari konsep-konsep kimia, siswa dituntut untuk mengetahui cara mendapatkan konsep tersebut dengan menerapkan sikap ilmiah, sehingga memperoleh pengetahuan kimia yang bermakna dan tidak dilupakan. Pembelajaran kimia secara umum ditekankan pada pengamatan langsung ataupun pengembangan dari kompetensi siswa agar dapat melihat dan mengamati sendiri keadaan alam sekitar (Tim Penyusun, 2006b).

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran kimia di SMA YP Unila pada proses pembelajaran yang diberikan menggunakan metode ceramah yaitu suatu kegiatan pembelajaran lebih berpusat pada guru dan pembelajaran dengan praktikum dilakukan dengan kegiatan demonstrasi. Maiorana dalam Duron dkk. (2006) menyatakan bahwa topik yang dibahas dengan cara metode ceramah menempatkan siswa kedalam posisi yang pasif maka sebagian besar pemikiran berasal dari guru dan tidak mengajak siswa untuk dapat ikut aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan pengalaman pembelajaran secara langsung tidak dimiliki siswa serta kemampuan berpikir siswa tidak terlatih ataupun kemampuan berpikir siswa hanya sebatas menghafal. Oleh karena itu dapat diperlukan berbagai upaya untuk memecahkan masalah tersebut, salah satunya dengan cara

memperbaiki proses pembelajaran yang sesuai dalam mengembangkan kemampuan berpikir siswa dalam memahami konsep pada mata pelajaran kimia menggunakan pendekatan ilmiah.

Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam proses pembelajaran sebagaimana dimaksud yang meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar/mengasosiasi, dan mengkomunikasikan apa yang sudah ditemukan dalam kegiatan analisis untuk semua mata pelajaran termasuk pada mata pelajaran kimia. Proses pembelajaran pada Kurikulum 2013 untuk semua jenjang dilaksanakan dengan cara menggunakan pendekatan ilmiah, proses pendekatan ilmiah pembelajarannya harus pada tiga ranah, yaitu ranah sikap, ranah pengetahuan, dan yang terakhir ranah keterampilan (Permendikbud, 2014).

Proses pembelajaran yang berbasis pendekatan ilmiah, ranah sikap menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar siswa “tahu mengapa.” Pada ranah keterampilan menggamit materi ajar agar siswa “tahu bagaimana.” Ranah pengetahuan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar siswa “tahu apa.” Hasil akhirnya yang akan dicapai adalah peningkatan dan keseimbangan antara kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skills*) dari siswa yang meliputi aspek dari kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan (Permendikbud, 2014).

Berpikir kreatif diartikan sebagai aktivitas mental siswa yang terkait kepekaan terhadap suatu masalah, mempertimbangkan suatu informasi yang baru, dan ide-ide yang tidak biasanya dengan suatu pikiran yang

terbuka, serta dapat membuat hubungan dalam menyelesaikan suatu masalah. William dalam Munandar (2008) keterampilan dalam berpikir kreatif memiliki empat indikator, yaitu kemampuan berpikir lancar, kemampuan berpikir luwes, kemampuan berpikir orisinal, dan kemampuan berpikir merinci.

Supriadi (1996) menjelaskan bahwa untuk suatu tujuan riset mengenai berpikir kreatif, kreativitas (sebagai produk berpikir kreatif) sering dianggap terdiri dari dua unsur, yaitu unsur yang pertama kefasihan dan unsur yang kedua keluwesan (fleksibilitas). Kefasihan ditunjukkan dengan kemampuan menghasilkan sejumlah besar gagasan pemecahan suatu masalah dengan secara lancar dan secara cepat. Keluwesan mengacu pada kemampuan menemukan suatu gagasan-gagasan yang berbeda-beda dan luar biasa untuk memecahkan suatu masalah. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir luwes dapat memberikan bermacam-macam suatu penafsiran terhadap suatu gambar dan suatu masalah. Menerapkan suatu konsep atau dengan cara yang berbeda untuk menyelesaikan suatu masalah yang terjadi.

Kemampuan siswa dalam berpikir luwes (*flexibility*) yang akan dipilih untuk penelitian. Indikator dari berpikir luwes yaitu mampu menghasilkan gagasan penyelesaian suatu masalah atau jawaban pertanyaan yang bervariasi. Keterampilan berpikir kreatif siswa dapat dilatihkan dalam kegiatan proses pembelajaran seperti mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan, proses langkah-langkah kegiatan tersebut terdapat didalam pendekatan ilmiah.

Hasil penelitian Saputra (2014) menunjukkan bahwa pendekatan

ilmiah efektif dalam meningkatkan keterampilan mengevaluasi. Selain itu Sari (2014) juga melaporkan bahwa model pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ilmiah efektif meningkatkan keterampilan berpikir orisinal siswa pada materi asam basa. Berdasarkan hal tersebut, pembelajaran dengan pendekatan ilmiah terbukti efektif meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Mengingat keterampilan berpikir luwes merupakan salah satu indikator keterampilan berpikir kreatif, diharapkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ilmiah dapat meningkatkan keterampilan berpikir luwes siswa.

Salah satu materi pelajaran kimia yang dapat diterapkan menggunakan pendekatan ilmiah untuk meningkatkan kemampuan berpikir luwes siswa adalah materi larutan penyangga. Pada materi ini diharapkan dapat membangun suatu konsep larutan penyangga secara mandiri. Selanjutnya siswa mengajukan ide atau gagasan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara merencanakan prosedur percobaan mengenai penggunaan indikator yang tepat dalam pembelajaran larutan penyangga asam dan penyangga basa. Mengajukan ide-ide atau gagasan dapat melatih keterampilan berpikir luwes siswa. Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulisan artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas pendekatan ilmiah untuk meningkatkan kemampuan berpikir luwes siswa pada materi larutan penyangga.

METODE

Sebanyak 260 siswa dalam 7 kelas seluruh kelas XI MIA yaitu XI MIA₁, XI MIA₂, XI MIA₃, XI MIA₄, XI MIA₅, XI MIA₆, dan XI MIA₇ ada di SMA YP Unila tahun pelajaran 2014-2015 dijadikan sebagai populasi

dalam penelitian. Sampel dipilih berdasarkan pertimbangan yang dilakukan oleh guru bidang studi sebagai seorang ahli yang dipercaya dalam menentukan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Sampel tersebar dalam dua kelas, yaitu kelas XI MIA₁ sebagai kelas kontrol dan XI MIA₃ sebagai kelas eksperimen, dengan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang dilakukan berdasarkan pertimbangan (Sudjana, 2005). Penentuan sampel dipilih berdasarkan pada tingkat kognitif siswa yang sama.

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari data utama dan data pendukung. Data utama dalam penelitian ini berupa data keterampilan berpikir luwes sebelum penerapan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah (pretes) dan sesudah penerapan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah (postes). Data penelitian ini bersumber dari seluruh siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol.

Selain itu terdapat data pendukung penelitian yaitu data afektif siswa, data psikomotor siswa, angket pendapat siswa dan data kinerja guru. Metode kuasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group* adalah metode dan desain yang digunakan pada penelitian ini. Desain penelitian menurut Creswell (2003) pada metode tersebut memiliki suatu urutan kegiatan penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa sebelum diterapkan

perlakuan, kedua kelompok sampel diberikan pretes. Selanjutnya, pada siswa kelas eksperimen yang diterapkan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah dan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional (yang biasanya guru berikan), kemudian, kedua kelompok sampel diberikan postes.

Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ilmiah dan pembelajaran yang biasanya guru berikan (pembelajaran tanpa menggunakan pendekatan ilmiah). Variabel kontrol pada penelitian ini adalah materi larutan penyangga. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir luwes siswa.

Instrumen pengumpulan data merupakan alat yang digunakan oleh pengumpul data untuk melaksanakan tugasnya mengumpulkan data-data (Arikunto, 1997). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), soal pretes dan postes yang berupa soal uraian yang mengukur keterampilan berpikir luwes siswa, lembar penilaian afektif siswa, lembar penilaian psikomotor, dan lembar observasi kinerja guru.

Instrumen yang digunakan harus valid maka data yang diperoleh dapat dipercaya. Instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat digunakan serta dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Pada penelitian ini menggunakan validitas isi yang dilakukan dengan *judgment*.

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah langkah pertama persiapan penelitian yang meliputi izin kepada pihak sekolah dan menentukan populasi serta

sampel penelitian, langkah kedua yaitu pelaksanaan penelitian tahap penelitian berupa pemberian pretes dan perlakuan yang dilakukan pada dua kelas sampel, langkah ketiga memberikan postes dengan soal yang sama pada kedua kelas sampel, langkah keempat analisis data dan langkah kelima penulisan pembahasan serta simpulan. Data yang diolah pada penelitian ini adalah data yang diperoleh dari hasil pretes dan postes untuk mengukur kemampuan berpikir luwes siswa yang diberikan pada kedua sampel penelitian. Nilai pretes atau postes dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{nilai} = \frac{\text{jumlah skor siswa}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Kemudian nilai pretes dan postes digunakan untuk pengujian hipotesis yang menggunakan uji t. Sebelum melakukan uji t diharuskan terlebih dahulu melakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui populasi dari kedua kelompok sampel yang berasal dari distribusi normal atau tidak. Uji ini menggunakan perhitungan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov Test* dengan menggunakan program *SPSS 16.0 for Windows* dengan taraf signifikansi (α) 0,05. Rumusan hipotesis untuk uji normalitas adalah terima H_0 apabila nilai signifikansi *Asymp.Sig (2-tailed)* > 0,05 berarti sampel berdistribusi normal namun jika tolak H_1 apabila nilai signifikansi *Asymp.Sig (2-tailed)* < 0,05 maka dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.

Uji prasyarat selanjutnya yaitu uji homogenitas dua varians. Uji ini digunakan untuk mengetahui kedua kelompok sampel penelitian mempunyai varians yang homogen atau

tidak. Uji homogenitas menggunakan program *SPSS versi 16.0 for Windows* dengan taraf signifikansi adalah 0,05. Dengan kriteria uji adalah jika nilai signifikansi *Asymp.Sig* > 0,05 maka terima H_0 artinya kedua sampel memiliki varians saman namun jika nilai signifikansi *Asymp.Sig* < 0,05 maka tolak H_1 artinya kedua sampel tidak memiliki varians sama.

Uji t yang dilakukan menggunakan *Independent Sampel T-Test* dengan bantuan program *SPSS versi 16.0 for windows*. Uji t digunakan untuk menentukan seberapa efektif perlakuan terhadap sampel dengan melihat *n-Gain* antara pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan kriteria pengujian yaitu terima H_0 jika $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$ dan tolak H_1 untuk harga t lainnya.

Selanjutnya perhitungan rata-rata *n-Gain* dilakukan untuk mengetahui peningkatan pada kemampuan berpikir luwes siswa pada nilai pretes dan nilai postes. Menurut Hake (2002), rumus *n-Gain* yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \text{postes} - \% \text{pretes})}{(100 - \% \text{pretes})}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata nilai pretes dan nilai postes keterampilan berpikir luwes siswa pada kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai pretes dan postes keterampilan berpikir luwes siswa baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol sama-sama meningkat. Pada kelas eksperimen peningkatan kemampuan berpikir luwes siswa sebesar 55,229 lebih tinggi dari peningkatan kemampuan berpikir luwes pada kelas kontrol yang hanya sebesar 45,069.

Tabel 2. Rata-rata nilai pretes dan postes kemampuan berpikir luwes

Kemampuan berpikir luwes siswa	Rata-rata	
	Pretes	Postes
Kelas Kontrol	27,708	72,777
Kelas Eksperimen	28,437	83,666

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa nilai signifikansi yang diperoleh kelas kontrol adalah 0,074 dan 0,034, sedangkan pada kelas eksperimen, nilai signifikansi sebesar 0,077 dan 0,085. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan, maka H_0 diterima. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas pada nilai pretes kemampuan berpikir luwes untuk dapat mengetahui apakah data sampel memiliki varians yang homogen atau tidak homogen. Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan nilai signifikan adalah sebesar 0,594 lebih besar dari 0,05 (α), maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua sampel (kelas kontrol dan kelas eksperimen) memiliki varians sama.

Tabel 3. Hasil uji normalitas kemampuan berpikir luwes siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Test of Normality	Kontrol	Eksperimen
<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	0,074	0,077
<i>Shapiro-Wilk</i>	0,034	0,085

Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas yang telah dilakukan, diperoleh data yang berdistribusi normal dan berdistribusi homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji t. Berdasarkan perhitungan, nilai t_{hitung} untuk nilai pretes pada kemampuan berpikir luwes siswa adalah sebesar 6,850 dan

nilai t_{tabel} adalah sebesar 1,976. Nilai t_{hitung} lebih besar dari dengan nilai t_{tabel} . Dengan demikian, berdasarkan kriteria uji disimpulkan bahwa terima H_1 dan tolak H_0 . Artinya, dikatakan bahwa pendekatan ilmiah efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir luwes siswa pada materi larutan penyangga, ditunjukkan pada Tabel 4.

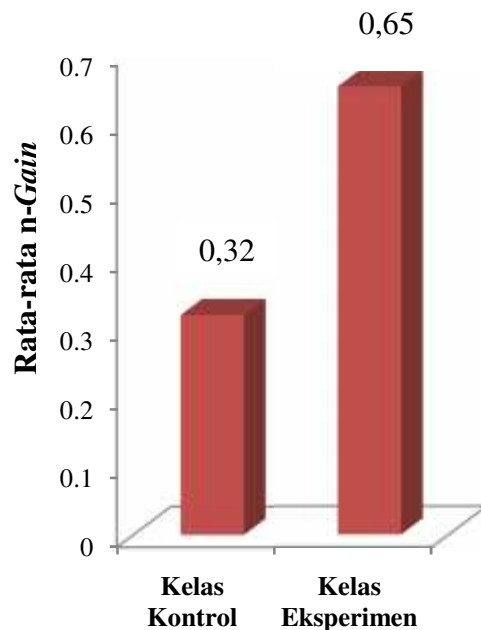
Tabel 4. Hasil uji t kemampuan berpikir luwes siswa pada materi larutan penyangga

Hasil Uji Statistik	Model A > Model B
Nilai $t_{(hitung)}$	6,820
Nilai <i>sig.</i> (2-tailed)	0,000
Nilai $t_{(tabel)}$	1,976

Berdasarkan hasil dari perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh rata-rata *n-Gain* kemampuan berpikir luwes pada kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan pada Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat bahwa rata-rata *n-Gain* kemampuan berpikir luwes siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada rata-rata *n-Gain* kemampuan berpikir luwes siswa pada kelas kontrol.

Hal ini sesuai dengan teori menurut Mergendoller dan Maxwell (2006) yang menyatakan bahwa suatu pembelajaran dikatakan efektif apabila adanya perbedaan yang signifikan secara statistik terhadap hasil belajar siswa di kelas eksperimen dan siswa di kelas kontrol. Teori ini dapat ditunjukkan dengan peningkatan nilai pretes dan postes siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan peningkatan nilai pretes-postes siswa di kelas kontrol.

Berdasarkan data penilaian afektif dan psikomotor siswa dengan pembelajaran pendekatan ilmiah, rata-rata nilai afektif siswa pada kelas kontrol



Gambar 1. Nilai Rata-rata *n-Gain* Kemampuan Berpikir Luwes Siswa

dan kelas eksperimen disajikan pada Tabel 5 dan rata-rata nilai psikomotor siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, rata-rata nilai afektif pada diri siswa mengalami peningkatan dari pertemuan pertama sampai kedua.

Berdasarkan Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen yang diterapkan dengan pembelajaran materi larutan penyangga dengan pendekatan ilmiah, rata-rata nilai psikomotor mengalami peningkatan dari setiap percobaan. Angket pendapat siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan ilmiah pada materi larutan penyangga yang disajikan pada Tabel 7.

Berdasarkan analisis data dan uji hipotesis dari hasil penelitian, diketahui bahwa pembelajaran dengan

pendekatan ilmiah pada larutan penyangga efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir luwes siswa. Agar diketahui penyebab terjadinya hal tersebut, dilakukan pengkajian sesuai fakta yang terjadi pada tahap pembelajaran tersebut.

Kemampuan berpikir luwes dapat dilatihkan melalui tahapan dalam pembelajaran dengan pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah meliputi kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan. Dalam proses pembelajaran pendekatan ilmiah ini, kemampuan berpikir luwes dilatihkan pada kelima tahapan kegiatan pendekatan ilmiah.

Pada pelaksanaan kegiatan pembelajaran, guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran. Selanjutnya guru memberikan motivasi, serta apersepsi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pemberian apersepsi dapat menggali kemampuan awal siswa, serta dapat meningkatkan rasa ingin tahu dalam diri siswa.

Adapun hal ini sesuai dengan pendapat Hanafiah dan Suhana (2010) yang menyatakan bahwa proses pembelajaran akan lebih aktif, kreatif, efektif, serta akan lebih menyenangkan dengan menggunakan apersepsi. Apersepsi ini diharapkan dapat memberi nilai tambah dalam kesuksesan proses pembelajaran siswa. Berikut ini merupakan uraian dari tahapan-tahapan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan ilmiah:

Kegiatan Mengamati

Tahap awal dari pembelajaran dengan pendekatan ilmiah adalah kegiatan mengamati. Dalam kegiatan mengamati, guru membuka kesempatan bagi siswa untuk melakukan pengamatan melalui kegiatan melihat, menyimak, mendengar, dan membaca (Tim Penyusun, 2013).

Selama proses pembelajaran siswa dibagi kedalam 6 kelompok untuk dapat mengerjakan soal LKS bersama-sama. Pengelompokan ini secara tidak langsung akan memberikan pengaruh yang besar agar siswa lebih aktif berbicara ketika berada pada kelompoknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Arends(2008), yaitu suatu tingkat perkembangan potensial siswa sebagai mana tingkat yang dapat difungsikan atau dicapai oleh individu dengan bantuan orang lain, seperti halnya teman sejawat yang bias sehingga kemampuan siswa akan lebih tinggi.

Setiap LKS yang diberikan terdapat kegiatan mengamati. Pada LKS 1, siswa terlihat kurang fokus dan terlihat masih sedikit bingung ketika mengamati suatu fakta maupun data. Pada tahap mengamati di LKS2, siswa mulai dapat mengidentifikasi permasalahan dalam fenomena yang diberikan. Sikap antusias, teliti dan fokus siswa dalam hal mengamati data maupun fenomena semakin meningkat pada setiap pertemuan.

Pada kegiatan mengamati, siswa akan dilatih untuk teliti dan fokus dalam hal mengamati data atau fenomena yang diberikan oleh guru. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh siswa, mereka akan menemukan hal-hal yang tidak mereka pahami, dan akan menimbulkan beberapa pertanyaan dalam diri siswa, sehingga siswa akan terpacu untuk memikirkan masalah dan menemukan jawaban dari masalah-masalah yang mereka temukan. Hal ini sangat sesuai dengan pendapat Abidin (2013), bahwa kegiatan mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran. Kegiatan mengamati ini sangat bermanfaat bagi setiap pemenuhan rasa ingin tahu siswa.

Kegiatan Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan dalam kegiatan mengamati, siswa akan menemukan hal-hal yang tidak mereka pahami, sehingga akan menimbulkan beberapa pertanyaan dalam diri siswa, kemudian siswa diminta untuk menuliskan pertanyaan yang timbul. Siswa akan terlatih untuk mencetuskan banyak pertanyaan dalam menemukan suatu permasalahan. Kegiatan ini merupakan kegiatan menanya dalam pendekatan ilmiah.

Pada tahap ini, guru membuka kesempatan secara luas kepada siswa untuk menuliskan hal-hal yang tidak mereka pahami dari yang sudah dilihat, disimak atau dibaca pada kegiatan mengamati dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan. Melalui kegiatan menanya ini, siswa dilatih untuk mencetuskan banyak gagasan-gagasan yang merupakan indikator keterampilan berpikir luwes yang sedang diteliti. Pada pelaksanaan kegiatan di kelas eksperimen, siswa diminta menuliskan hal-hal yang tidak mereka pahami dari kegiatan mengamati dalam bentuk pertanyaan, sehingga siswa dilatihkan untuk mencetuskan banyak gagasan yang beragam.

Pada pertemuan pertama, siswa masih mengalami kesulitannya dalam merumuskan suatu pertanyaan. Hal ini terlihat dari sebagian besar siswa yang masih ragu-ragu untuk dapat mengajukan pertanyaan, dan siswa bertanya kepada guru seperti terlihat pada hasil penilaian afektif siswa bertanya sejumlah 58,88 % pada pertemuan pertama, dan 71,11 % pada pertemuan kedua. Hal ini diatasi guru dengan cara siswa diorientasikan untuk menuliskan hal-hal yang tidak mereka pahami dari kegiatan mengamati dalam bentuk

pertanyaan, selain itu guru memberikan kesempatan terbuka kepada siswa untuk mencetuskan banyak pertanyaan yang beragam sehingga lama kelamaan siswa menjadi terbiasa dan terlatih.

Melalui kegiatan menanya ini juga dikembangkan rasa ingin tahu siswa. Siswa yang semakin terlatih dalam bertanya maka rasa ingin tahu siswa semakin dapat dikembangkan. Berdasarkan proses pengamatan oleh siswa selamakegiatan pembelajaran dikelas eksperimen, dapat diketahui bahwa ketelitian siswa terhadap pelajaran yang sedang berlangsung pada kelas eksperimen adalah cukup. Hal ini didukung oleh data-data penilaian afektif yang menunjukkan bahwa persentase ketelitian siswa pada kelas eksperimen sebesar 60% pada pertemuan pertama, dan sebesar 64,44 % pada pertemuan kedua.

Kegiatan Mencoba

Pada kegiatan mencoba, siswa mengeksplorasi lebih lanjut mengenai hal-hal yang kurang mereka pahami dengan menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara, seperti mengamati suatu fenomena, data, tabel yang berhubungan dengan materi larutan penyangga atau bahkan merancang dan melakukan percobaan larutan penyangga (Tim Penyusun, 2013). Melalui kegiatan eksperimen siswa akan belajar secara nyata atau otentik dan dapat menemukan jawaban dari pertanyaan yang timbul. Kegiatan mencoba ini dapat melatih kemampuan berpikir kreatif siswa. Setelah itu, siswa diminta mendiskusikan suatu pertanyaan-pertanyaan yang membimbing siswa dalam menjelaskan konsep dari materi yang disampaikan.

Tabel 5. Nilai afektif kelas kontrol dan kelas eksperimen

Aspek yang dinilai	Kelas			
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
	Pertemuan I		Pertemuan II	
1	81,11 %	94,44 %	82,22 %	94,44 %
2	58,88 %	71,11 %	60,00 %	64,44 %
3	42,22 %	68,88 %	48,88 %	65,55 %
4	58,88 %	76,66 %	62,22 %	77,77 %
5	73,33 %	76,66 %	71,11 %	77,77 %
6	85,55 %	96,66 %	82,22 %	10,00 %
7	52,22 %	71,11 %	58,88 %	70,00 %
8	62,22 %	77,77 %	68,88 %	81,11 %
9	36,66 %	70,00 %	-	-
10	34,44 %	90,00 %	-	-
11	67,77 %	94,44 %	68,88 %	81,11 %

Tabel 6. Nilai psikomotor kelas kontrol dan kelas eksperimen

Kelas	Aspek yang dinilai (%)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kontrol	60	66	73	76	72	75	83	85	76
Eksperimen	79	75	93	92	95	81	93	89	93

Tabel 7. Angket pendapat siswa

Aspek yang dinilai	%	Kriteria
Perasaan senang	75	Tinggi
Perhatian	75	Tinggi
Rasa ingin tahu	40	Sedang
Usaha yang dilakukan	57	Sedang
Berpikir luwes	60	Sedang

Berdasarkan pengamatannya selama kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dapat dilihat bahwa tingkat kreativitas siswa terhadap praktikum diperoleh kriteria cukup. Berdasarkan observasi diperoleh persentase kreatif siswa pada kelas eksperimen sebesar 70%.

Perolehan penilaian psikomotor siswa menunjukkan bahwa persentase keterampilan siswa dalam menyusun prosedur percobaan pada kelas eksperimen sebesar 75%, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 66%. Persentase keterampilan dalam menentukan alat dan bahan percobaan pada kelas eksperimen sebesar 77%, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 65%. Persentase keterampilan menggunakan pipet tetes pada kelas eksperimen sebesar 97%, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 67%. Persentase keterampilan mengukur volume larutan pada kelas eksperimen sebesar 98%, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 77%.

Persentase keterampilan siswa mengukur pH larutan dengan cara menggunakan indikator universal pada kelas eksperimen sebesar 97%, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 75%. Persentase kerapian mengatur alat dan bahan pada kelas eksperimen sebesar 94%, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 79%. Persentase keterampilan mengolah atau interpretasi data pada kelas eksperimen sebesar 92%, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 83%. Persentase keterampilan dan bahan praktikum pada kelas eksperimen adalah sebesar 90%,

membereskan dan membersihkan alat sedangkan pada kelas kontrol adalah sebesar 85%. Presentase bekerja lebih cepat dibandingkan orang lain pada kelas eksperimen sebesar 83% sedangkan pada kelas kontrol sebesar 64%.

Kegiatan Menalar

Pada tahap ini siswa akan memproses informasi yang mereka peroleh untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya. Dalam kegiatan menalar, siswa dituntut untuk menganalisis, membandingkan, mensintesis hubungan mengenai informasi atau data yang diperoleh dari kegiatan siswa mencoba maupun mengamati untuk menemukan sendiri jawaban atas pertanyaan yang mereka lontarkan melalui kegiatan pembelajaran.

Pada kegiatan ini, siswa melakukan pemrosesan informasi untuk menemukan suatu keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi dan bahkan mengambil berbagai kesimpulan dari pola yang ditemukan. Menalar dapat diartikan sebagai kemampuan mengelompokkan beragam ide dan mengasosiasikan beragam peristiwa untuk kemudian memasukkannya menjadi penggalan memori. Pada pelaksanaan di kelas eksperimen, siswa diminta guru untuk menganalisis data percobaan yang diperoleh dari kegiatan mencoba. Siswa bekerjasama dalam kelompok untuk menganalisis data hasil percobaan tersebut sampai diperoleh kesimpulan. Kebebasan dalam proses mengolah semua informasi yang siswa dapatkan dan mengaitkannya dengan pengetahuan awal yang dimilikinya, melalui proses ini siswa diperoleh kemampuan berpikirnya.

Pada kegiatan ini, siswa dilatih

untuk dapat mencetuskan banyak gagasan-gagasan, disiplin dalam melakukan pembelajaran siswa maupun diskusi dalam kelompok, bersikap jujur dalam menggunakan data hasil percobaan dan teliti dalam mengolah dan serta menganalisis data. Pada kegiatan menalar ini, dapat dilihat bahwa siswa kelas eksperimen semakin baik dalam hal membuat kesimpulan. Pada mulanya, siswa belum bisa untuk membuat suatu data kesimpulan. Kesimpulan yang dibuat kurang berkaitan dengan masalah yang diberikan, akan tetapi dengan bimbingan guru berangsur-angsur kesimpulan yang dibuat oleh siswa menjadi terarah dan tepat. Pada pertemuan ini, siswa sudah memiliki kemampuan berpikir luwes yang ditunjukkan dengan kemampuan siswa menghasilkan gagasan penyelesaian masalah atau jawaban pertanyaan yang bervariasi dari sudut pandang yang berbeda-beda dengan baik tanpa harus dibimbing lagi oleh guru.

Kegiatan Mengomunikasikan

Pada kegiatan ini, siswa mengkomunikasikan hasil pengamatan dan kesimpulannya di depan kelas serta ditanggapi oleh kelompok lain. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar siswa atau kelompok siswa tersebut. Pada LKS 1, guru memberikan kesempatan kepada masing-masing perwakilan kelompok siswa untuk mengkomunikasikan hasil diskusi kelompoknya. Pada mulanya, tidak ada satu perwakilan kelompok pun yang mau untuk mengkomunikasikan hasil diskusinya. Oleh karena itu, dibuatlah suatu kesepakatan bahwa guru berhak untuk menunjuk kelompok yang akan mengkomunikasikan hasil diskusinya.

Pada LKS 1 terlihat bahwa siswa belum terbiasa dengan kegiatan ini,

namun pada LKS 2 mereka terlihat mulai terbiasa. Seperti yang teramati pada siswa dengan nomor urut 21 (Andi A.) di kelas eksperimen. Pada awal pembelajaran ia tampak merasa ragu-ragu dan tidak merasa percaya diri dalam kegiatan mengkomunikasikan hasil diskusinya di depan kelas namun pada pertemuan berikutnya, ia dapat dengan percaya diri untuk mengkomunikasikan hasil diskusinya.

Pada awal pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah masih asing bagi siswa, tanpa disadari siswa dengan pembelajaran seperti ini mereka terlihat cepat dalam memahami materi yang siswa dipelajari. Antusias siswa mulai terlihat saat pembelajaran larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Mereka dapat dengan cepat memahami materi tersebut. Selain itu, siswa tampak senang dan antusias dalam merancang dan melakukan percobaan mengenai larutan penyangga. Setelah melihat fakta yang diperoleh dari kegiatan percobaan, salah satu siswa mengajukan diri untuk mengkomunikasikan hasil diskusinya dengan percaya diri.

Selama proses pembelajaran, dimulai dari kegiatan pendahuluan sampai kegiatan penutup, afektif siswa dinilai oleh observer. Beberapa afektif siswa yang dinilai selama proses pembelajaran adalah banyak bertanya, mengemukakan ide atau pendapat, disiplin, bekerjasama, teliti, ulet, bertanggungjawab, dan objektif. Afektif siswa semakin baik di setiap pertemuan.

Hal lain yang mendukung hasil penelitian adalah respon siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan ilmiah pada materi larutan penyangga. Pernyataan positif dalam angket dapat dikelompokkan menjadi lima indikator yaitu senang, perhatian, rasa ingin tahu, usaha yang di

lakukan, dan indikator keterampilan berpikir luwes. Dari kelima indikator tersebut, indikator yang memiliki persentase jawaban siswa dengan kategori tinggi adalah indikator senang dan perhatian yaitu keduanya sebesar 75%. Berdasarkan data respon siswa tersebut, dapat diketahui bahwa pendekatan ilmiah sangat membantu dalam siswa untuk memahami materi larutan penyangga.

Hambatan dalam proses pembelajaran sebagian siswa yang menjadi subyek penelitian ini bersikap hiperaktif, sehingga apabila tidak segera ditegur kelas menjadi tidak kondusif. Pada kegiatan mengamati sampai mengkomunikasikan membutuhkan waktu yang relatif lama dalam kegiatan pembelajaran sehingga memerlukan waktu tambahan untuk dapat menyampaikan materi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, pengujian hipotesis dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir luwes siswa pada materi larutan penyangga, ditunjukkan dengan rata-rata. Nilai rata-rata *n-Gain* siswa pada kelas dengan pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah lebih tinggi daripada *n-Gain* siswa kelas dengan pembelajaran konvensional.

DAFTAR RUJUKAN

Abidin, Y. 2013. *Desain Sistem Pembelajaran Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.

Arends, R.I. 2008. *Learning to Teach Edisi VII*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Arikunto, S. 1997. *Penilaian Program Pendidikan Edisi Ketiga*. Jakarta: Bina Aksara.

Creswell, J.W. 2003. *Research Design Qualitative & Quantitative Approaches*. Thousand Oaks-London-New. New Delhi: Sage Publications.

Duron, R., Limbach, B., and Waugh, W. 2006. Critical Thinking Framework for Any Discipline. *Inter. J. Teach. Learn. Higher Educ.*, 17(2): 160-166.

Hake, R. 2002. *Analyzing Change/Gain 2002. Relationship of individual Student Normalized Learning Gains in Mathematics with Gender, High School, Physics, and Pre Test Scores in Mathematics and Spatial Visualization*. [Online]. Tersedia: <http://www.physics.indiana.edu/hake>, [5 Januari 2011]

Hanafiah, N. dan Suhana, C. 2010. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.

Mergendoller, J. R. and Maxwell, N. L. 2006. The Effectiveness of Problem Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics. *The Interdisciplinary Journal Of Problem Based Learning*, 1(2): 1-69.

Munandar. 2008. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.

Permendikbud. 2014. *Kerangka dasar dan struktur kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*, (No.59 tahun 2014). Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta: Kemendikbud.

Saputra, A.2014. Model Pembelajaran *Problem Solving* pada Materi Pokok Keseimbangan Kimia Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Skripsi*, (tidak diterbitkan). Bandar Lampung: FKIP Unila

Sari, A.N. 2014.Efektivitas Model Pembelajaran dengan Menggunakan Pendekatan Ilmiah dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Orisinil Siswa pada Materi Asam Basa. *Skripsi*,(tidak diterbitkan). Bandar Lampung: FKIP Unila

Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Supriadi. 1996. *Kreativitas, Kebudayaan dan Perkembangan IPTEK*.Bandung:CV Alfabeta.

Tim Penyusun.2006a. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta:BSNP.

Tim Penyusun. 2006b. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Sekolah Dasar dan Menengah*. Jakarta: BNSP.

Tim Penyusun. 2013. *Diklat Guru. Dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013. Analisis Materi Ajar. Konsep Pendekatan Scientific*. Kemdikbud. Jakarta: Kemendikbud.